

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-31126

(P2003-31126A)

(43) 公開日 平成15年1月31日(2003.1.31)

(51) IntCl'	識別記号	F I	キーワード(参考)
H 0 1 J	9/24	H 0 1 J	A 5 C 0 1 2
	29/02		Z 5 C 0 3 2
	29/87		5 C 0 3 6
	31/12		C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-217211(P2001-217211)

(22) 出願日 平成13年7月17日(2001.7.17)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 竹中 滋男

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

(72) 発明者 福田 久美雄

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

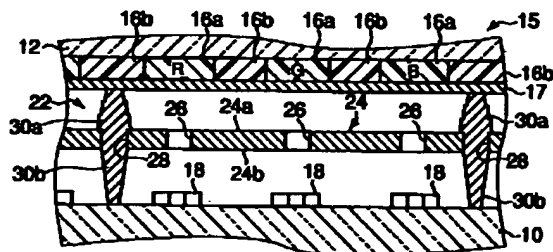
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置のスペーサアッセンブリおよびこれを備えた画像表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】スペーサアッセンブリ、これを備えた画像表示装置を容易に製造可能なスペーサアッセンブリおよび画像表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】スペーサアッセンブリの製造工程において、ビーム通過孔26および複数のスペーサ開孔28を有したグリッド24を用意し、第2成形型用の素板39上にグリッドを配置し、このグリッドを介して素板をサンドブラスト処理することにより、ビーム通過孔に対応した複数のスペーサ形成孔35が穿孔された第2成形型を形成する。サンドブラスト処理後、グリッドおよび第2成形型からブラスト残渣を除去し、グリッドの表面上に第1成形型を密着して配置した後、第1成形型の開孔内、スペーサ開孔内、および第2成形型のスペーサ形成用の開孔内にスペーサ形成材料を充填し、このスペーサ形成材料を硬化させてグリッド上にそれぞれスペーサを一体的に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のビーム通過孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し、画像表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するスペーサアセンブリの製造方法において、上記ビーム通過孔およびこれらビーム通過孔間に位置した複数のスペーサ開孔を有した板状のグリッドを用意し、

上記スペーサ開孔に対応した複数の開孔を有した板状の第1成型型を用意し、

第2成型型用の素板上に上記グリッドを密着し、上記グリッドを介して上記素板をサンドブラスト処理することにより、上記スペーサ開孔に対応した複数のスペーサ形成用の開孔が穿孔された第2成型型を形成し、

上記サンドブラスト処理後、上記グリッドおよび第2成型型からブラスト残渣を除去し、

上記グリッドの表面上に上記第1成型型を密着して、かつ、上記グリッドのスペーサ開孔と第1および第2成型型の開孔とが整列した状態に配置した後、第1成型型の開孔内、上記スペーサ開孔内、および上記第2成型型の

スペーサ形成用の開孔内にスペーサ形成材料を充填し、上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させて上記グリッド上にそれぞれスペーサを一体的に形成し、

上記スペーサの形成後、上記グリッドから上記第1および第2成型型を剥離することを特徴とするスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項2】上記第2成型型の素板表面上に上記グリッドを接着した状態で、上記ブラスト処理を行い、上記スペーサ材の硬化が終了した後、上記グリッドから上記第2成型型を剥離することを特徴とする請求項1に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項3】上記グリッドの両表面上にそれぞれ上記第1成型型および第2成型型を密着させることにより、上記グリッドのビーム通過孔を遮った状態で、上記第1成型型の透孔側から、上記グリッドのスペーサ開孔および第2成型型のスペーサ形成孔内にスペーサ形成材を充填することを特徴とする請求項1又は2に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項4】上記グリッドとして、表面に酸化膜が形成された金属板を用いることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項5】上記第1成型型は、上記スペーサ形成材料に対する剥離性、および耐酸化性を有した表面処理が施されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項6】上記スペーサ形成材料として、少なくとも紫外線硬化型のバインダおよびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用い、放射線として紫外線を照射してスペーサ形成材料を硬化させることを特徴とする請求

項1ないし5のいずれか1項に記載のスペーサアセンブリの製造方法。

【請求項7】内面に蛍光体層が形成された第1パネルと、上記第1パネルと所定の隙間を置いて対向配置されているとともに上記蛍光体層を励起する励起手段が設けられた第2パネルと、上記第1および第2パネルの間に設けられたスペーサアセンブリと、を備え、上記スペーサアセンブリは、複数のビーム通過孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に設けられ上記第1および第2パネル間の間隔を保持する複数の柱状のスペーサとを有している画像表示装置の製造方法において、

蛍光体層が形成された第1パネル、および励起手段が設けられた第2パネルを用意し、

請求項1ないし6のいずれか1項に記載の製造方法により製造されたスペーサアセンブリを用意し、

上記第1および第2パネル間に上記スペーサアセンブリを配置した後、上記第1および第2パネル同士を接合することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像表示装置に用いられるスペーサアセンブリの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像表示装置としてフィールドエミッションディスプレイ（FED）や、プラズマディスプレイ（PDP）等が知られている。また、FEDの一種として、表面伝導型電子放出装置（以下、SEDと称する）の開発が進められている。

【0003】このSEDは、所定の隙間を置いて対向配置されたフェースプレートおよびリアプレートを有し、これらのプレートは、矩形棒状の側壁を介して周縁部を互いに接合することにより真空外囲器を構成している。フェースプレートの内面には3色の蛍光体層が形成され、リアプレートの内面には、蛍光体を励起する電子放出源として、画素毎に対応する多数のエミッタが配列されている。各エミッタは、電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の電極等で構成されている。

【0004】また、両プレート間には板状のグリッドが配設され、このグリッドには、エミッタに対し整列して位置した多数のビーム通過孔が形成されているとともに、プレート間の隙間を維持するためのスペーサが配置されている。そして、各エミッタから放出された電子ビームは、グリッドの対応するビーム通過孔を通り所望の蛍光体層上に収束される。

【0005】上記のようなグリッドとスペーサとからなるスペーサアセンブリを備えたSEDとして、米国特許第5,846,205号に開示されたものが知られている。このSEDによれば、板状のグリッドは多数のスペーサ開孔を有し、各スペーサ開孔には、スペーサ開孔よりも僅かに径の小さな柱状のスペーサが挿通され、接

着剤、フリットガラス、半田等によりグリッドに接着固定されている。そして、各スペーサはグリッドの両面から突出し、その両端はそれぞれフェースプレートおよびリアプレートの内面に当接している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように、グリッドに形成された多数のスペーサ開孔にそれぞれ柱状スペーサを挿通し、接着剤等を用いて固定することによりスペーサアセンブリを製造する場合、非常に製造が面倒であるとともに、製造効率の向上を図ることが困難となる。すなわち、各スペーサは直径が数100 μ m、高さが数mmと非常に小さく、これに対応するスペーサ開孔も非常に小さい。そして、このような非常に小さなスペーサをグリッドのスペーサ開孔内に正確に挿通し、かつ、接着剤等を用いてグリッドに接着固定することは、高い組立精度を必要とし、作業が非常に困難であるとともに、製造コストの増加および製造効率の低下を招く。

【0007】また、電子ビームの移動量を軽減するためには、スペーサはより細いほうが望ましく、径と高さとの比、つまり、アスペクト比が高いほうが望ましい。しかしながら、このようなアスペクト比の高いスペーサを製造することは困難となっている。

【0008】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、スペーサアセンブリを容易に製造可能なスペーサアセンブリおよび画像表示装置の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係るスペーサアセンブリの製造方法は、複数のビーム通過孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に設けられた複数の柱状のスペーサとを有し、画像表示装置に用いるスペーサアセンブリを製造するスペーサアセンブリの製造方法において、上記ビーム通過孔およびこれらビーム通過孔間に位置した複数のスペーサ開孔を有した板状のグリッドを用意し、上記スペーサ開孔に対応した複数の開孔を有した板状の第1成型型を用意し、第2成型型用の素板上に上記グリッドを密着し、上記グリッドを介して上記素板をサンドブラスト処理することにより、上記スペーサ開孔に対応した複数のスペーサ形成用の開孔が穿孔された第2成型型を形成し、上記サンドブラスト処理後、上記グリッドおよび第2成型型からブラスト残渣を除去し、上記グリッドの表面上に上記第1成型型を密着して、かつ、上記グリッドのスペーサ開孔と第1および第2成型型の開孔とが整列した状態に配置した後、第1成型型の開孔内、上記スペーサ開孔内、および上記第2成型型のスペーサ形成用の開孔内にスペーサ形成材料を充填し、上記充填されたスペーサ形成材料を硬化させて上記グリッド上にそれぞれスペーサを一体的に形成し、上記スペーサの形成後、上

記グリッドから上記第1および第2成型型を剥離することを特徴としている。

【0010】また、この発明に係る画像表示装置の製造方法は、内面に蛍光体層が形成された第1パネルと、上記第1パネルと所定の隙間を置いて対向配置されているとともに上記蛍光体層を励起する励起手段が設けられた第2パネルと、上記第1および第2パネルの間に設けられたスペーサアセンブリと、を備え、上記スペーサアセンブリは、複数のビーム通過孔を有した板状のグリッドと、グリッド上に設けられ上記第1および第2パネル間の間隔を保持する複数の柱状のスペーサとを有している画像表示装置の製造方法において、蛍光体層が形成された第1パネル、および励起手段が設けられた第2パネルを用意し、上述した製造方法により製造されたスペーサアセンブリを用意し、上記第1および第2パネル間に上記スペーサアセンブリを配置した後、上記第1および第2パネル同士を接合することを特徴としている。

【0011】上記のように構成されたスペーサアセンブリ製造方法および画像表示装置の製造方法によれば、複数のスペーサをモールド等によりグリッド上に一体的に作り込むことが可能となり、スペーサアセンブリおよび画像表示装置を容易に製造することが可能となる。

【0012】また、第2成型型のスペーサ形成孔をサンドブラストによって穿孔することにより、アスペクト比の高いスペーサ形成孔を有した成型型を容易に形成することができる。そのため、この成型型を用いることにより、複数の微細なスペーサを備えたスペーサアセンブリおよび画像表示装置を容易に製造でき、製造コスト低減および製造効率の向上を図ることが可能となる。

【0013】この発明によれば、上記製造方法において、上記スペーサ形成材料として、紫外線硬化型のバインダおよびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用い、この場合、放射線として紫外線を照射してスペーサ形成材料を硬化させる。また、上記グリッドとしては、表面に酸化膜が形成された金属板、多数の開孔が形成されているとともに表面に酸化膜が形成された金属板からなるグリッド、あるいはガラス基板を使用することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明を、画像表示装置として表面伝導型電子放出装置（以下、SEDと称する）に用いるスペーサアセンブリの製造方法に適用した実施の形態について詳細に説明する。まず、SEDについて説明すると、図1ないし図3に示すように、このSEDは、透明な絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなるリアプレート10およびフェースプレート12を備え、これらのプレートは約1.5～3.0mmの隙間を置いて対向配置されている。リアプレート10は、フェースプレート12よりも

僅かに大きな寸法に形成されている。そして、リアプレート10およびフェースプレート12は、ガラスからなる矩形枠状の側壁14を介して周縁部同志が接合され、偏平な矩形形状の真空外囲器15を構成している。

【0015】フェースプレート12の内面には蛍光体スクリーン16が形成されている。この蛍光体スクリーン16は、赤、青、緑の蛍光体層16a、および蛍光体層間に位置した黒色着色層16bを並べて構成されている。これらの蛍光体層16aはストライプ状あるいはドット状に形成されている。また、蛍光体スクリーン16上には、アルミニウム等からなるメタルバック17が形成されている。なお、フェースプレート12と蛍光体スクリーン16との間に、例えばITOからなる透明導電膜あるいはカラーフィルタ膜を設けてもよい。

【0016】リアプレート10の内面には、蛍光体層16aを励起する電子放出源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子放出素子18が設けられている。これらの電子放出素子18は、画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。各電子放出素子18は、図示しない電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の素子電極等で構成されている。また、リアプレート10上には、電子放出素子18に電圧を印加するための図示しない多数本の配線がマトリック状に設けられている。

【0017】接合部材として機能する側壁14は、例えば、低融点ガラス、低融点金属等の封着材20により、リアプレート10の周縁部およびフェースプレート12の周縁部に封着され、フェースプレートおよびリアプレート同志を接合している。

【0018】また、図2および図3に示すように、SE Dは、リアプレート10およびフェースプレート12の間に配設されたスペーサアッセンブリ22を備えている。このスペーサアッセンブリ22は、板状のグリッド24と、グリッドの両面に一体的に立設された複数の柱状のスペーサと、を備えて構成されている。

【0019】詳細に述べると、グリッド24はフェースプレート12の内面に対向した第1表面24aおよびリアプレート10の内面に対向した第2表面24bを有し、これらのプレートと平行に配置されている。そして、グリッド24には、エッチング等により多数のビーム通過孔26および複数のスペーサ開孔28が形成されている。ビーム通過孔26は、それぞれ電子放出素子18に対向して配列されているとともに、スペーサ開孔28は、それぞれ収束開孔間に位置し所定のピッチで配列されている。

【0020】グリッド24は、例えば鉄-ニッケル系の金属板により厚さ0.1~0.25mmに形成されているとともに、その表面には、金属板を構成する元素からなる酸化膜、例えば、 Fe_3O_4 、 NiFe_3O_4 からなる酸化膜が形成されている。また、ビーム通過孔26

は、0.15~0.25mm×0.20~0.40mmの矩形形状に形成され、スペーサ開孔28は径が約0.1~0.2mmに形成されている。

【0021】グリッド24の第1表面24a上には、各スペーサ開孔28に重ねて第1スペーサ30aが一体的に立設され、その延出端は、メタルバック17および蛍光体スクリーン16の黒色着色層16bを介してフェースプレート12の内面に当接している。また、グリッド24の第2表面24b上には、各スペーサ開孔28に重ねて第2スペーサ30bが一体的に立設され、その延出端は、リアプレート10の内面に当接している。そして、各スペーサ開孔28、第1および第2スペーサ30a、30bは互いに整列して位置し、第1および第2スペーサはこのスペーサ開孔28を介して互いに一体的に連結されている。

【0022】第1スペーサ30aの各々は、グリッド24側から延出端に向かって積層されているとともに徐々に径が小さくなった複数の段部を一体的に有し、各段部は、グリッド側から延出端側に向かって先細のテーパ状に形成されている。すなわち、第1スペーサ30aは、段付きのテーパ形状、あるいは段付きの切頭円錐形状に形成されている。また、各第2スペーサ30bは、グリッド24側から延出端に向かって径が小さくなったほぼ切頭円錐形状に形成されている。

【0023】例えば、各第1スペーサ30aは3段の段付きテーパ形状をなし、グリッド24側の端の径が約400 μm 、延出端側の径が約280 μm 、高さが約0.3~0.5mmに形成され、アスペクト比(高さ/グリッド側端の径)は0.75~1.25となっている。

【0024】また、各第2スペーサ30bは、グリッド24側の端径が約200 μm 、延出端側の径が約150 μm 、高さが約1~1.2mmに形成され、アスペクト比は、5~6となっている。

【0025】前述したように、各スペーサ開孔28の径は約0.1~0.2mmであり、第1スペーサ30aのグリッド側端の径よりも十分に小さく、また、第2スペーサ30bのグリッド側端の径とほぼ同一に設定されている。そして、第1スペーサ30aおよび第2スペーサ30bをスペーサ開孔28と同軸的に整列して一体的に設けることにより、第1および第2スペーサはスペーサ開孔を通して互いに連結され、グリッド24と一体に形成されている。

【0026】そして、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ22のグリッド24は、図示しない電源から所定の電圧が印加され、クロストークを防止するとともに各ビーム通過孔26により対応する電子放出素子18から放出された電子ビームを所望の蛍光体層上に収束する。また、第1および第2スペーサ30a、30bは、フェースプレート12およびリアプレート10の内面に当接することにより、これらのプレートに作用する

大気圧荷重を支持し、プレート間の間隔を所定値に維持している。

【0027】次に、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ22、およびこれを備えたSEDの製造方法について説明する。スペーサアッセンブリ22を製造する場合、まず、図4に示すように、所定寸法のグリッド24、グリッドとほぼ同一の寸法を有した矩形板状の第1および第2成型型32、33を用意する。

【0028】この場合、グリッド24には予めフォトリソエッチングによりビーム通過孔26、およびスペーサ開孔28を形成した後、外面全体を例えば、黒化膜で被覆する。なお、グリッド24としては、例えば、板厚0.1mmの鉄-ニッケル系金属板を用いた。

【0029】また、第1成型型32は、それぞれグリッド24のスペーサ開孔28に対応した複数の透孔34が形成されている。ここで、図5に示すように、第1成型型32は、複数枚、例えば、3枚の金属薄板32a、32b、32cを積層して形成されている。

【0030】詳細に述べると、各金属薄板は厚さ0.25~0.3mmの鉄-ニッケル系金属板で構成されているとともに、それぞれテーパ状の複数の透孔が形成されている。そして、金属薄板32a、32b、32cの各々に形成された透孔は、他の金属薄板に形成された透孔と異なる径を有している。例えば、金属薄板32aには最大径が500 μ mのテーパ状の透孔34a、金属薄板32bには最大径が455 μ mのテーパ状の透孔34b、金属薄板32cには最大径が415 μ mのテーパ状の透孔34cがそれぞれ形成されている。これらの透孔34aないし34cは、エッチングあるいはレーザー照射によって形成する。

【0031】そして、これら3枚の金属薄板32a、32b、32cは、透孔34a、34b、34cがほぼ同軸的に整列した状態で、かつ、径の大きな透孔から順に並んだ状態で積層され、真空中又は還元性雰囲気中で互いに拡散接合されている。これにより、全体として厚さ約0.6mmの第1成型型32が形成され、各透孔34は、3つの透孔34a、34b、34cを合わせることにより規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

【0032】また、第1成型型32の外面は、各透孔34の内周面も含めて、表面層によって被覆されている。この表面層は、後述するスペーサ形成材料に対して剥離性を有しているとともに耐酸化性を有し、例えば、Ni-Pとテフロン（登録商標）、酸化物、窒化物、炭化物の微粒子との共析メッキ、あるいは、Ni-PとW、Mo、Re等の高融点金属との共析メッキにより形成されている。

【0033】一方、第2成型型33は、それぞれグリッド24のスペーサ開孔28に対応した複数のスペーサ形成孔35およびビーム通過孔26に対応した複数の孔3

7を有している。そして、第2成型型33は、例えばセラミックからなる素板をサンドブラストすることにより形成されている。

【0034】すなわち、第2成型型33は以下の工程により形成する。まず、粗さ#600のアルミナ粉末とバインダ樹脂との混合体を加圧成形し、例えば、800×500×8mmのセラミック板39を形成する。続いて、図6に示すように、セラミック板39の表面上にグリッド24を配置し、接着剤などを用いてセラミック板に密着させる。

【0035】この状態で、グリッド24側からサンドブラスト処理を施すことにより、グリッド24をマスクとしてセラミック板39にスペーサ形成孔35および孔37を形成する。ブラスト材としては、例えば、径が10~20 μ mのアルミナ、SiC等を用いることができる。そして、スペーサ形成孔35の深さが1.2mmとなった時点でサンドブラストを停止する。これにより、グリッド24のスペーサ開孔28およびビーム通過孔26と同一のパターンで配列された複数のスペーサ形成孔35および孔37を有した第2成型型33が形成される。その後、エアブローによりグリッド24および第2成型型33のブラスト残渣を除去する。

【0036】続いて、図7(a)に示すように、第1成型型32を、各透孔34の大径側がグリッド24側に位置するように、グリッドの第1表面24aに密着させ、かつ、各透孔34がグリッドのスペーサ開孔28と整列するように位置決めした状態に配置する。そして、第1成型型32、グリッド24、およびグリッドに接着された状態の第2成型型33を図示しないクランプ等を用いて互いに固定する。

【0037】次に、図7(b)に示すように、スキージ36を用いて、第1成型型32の外面側からペースト状のスペーサ形成材料40を供給し、第1成型型32の透孔34、グリッド24のスペーサ開孔28、および第2成型型33の透孔34にスペーサ形成材料を充填する。この際、第2成型型33に形成されているスペーサ形成孔35以外の孔37は、第1成型型32によって遮られているため、スペーサ形成材料40が充填されることはない。スペーサ形成材料40としては、例えば紫外線硬化型のバインダ（有機成分）およびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用いている。

【0038】続いて、図7(c)に示すように、充填されたスペーサ形成材料40に対し、第1成型型32の外面側から放射線として紫外線（UV）を照射し、スペーサ形成材料をUV硬化させる。

【0039】続いて、図8(a)に示すように、グリッド24に第1および第2成型型32、33を密着させた状態でこれらを加熱炉内で熱処理し、スペーサ形成材料40内からバインダを飛ばした後、約500~550℃で30分~1時間、スペーサ形成材料を本焼成する。こ

れにより、グリッド24と一体の第1および第2スペーサ30a、30bを形成する。

【0040】その後、第1および第2成型型32、33、グリッド24を所定温度まで冷却した後、図8(b)に示すように、グリッド24から第1成型型32を離型し、更に、第2成型型33からグリッド24を剥離して持ち上げる。これにより、グリッド24上に第1および第2スペーサ30a、30bが作り込まれたスペーサアッセンブリ22が完成する。なお、第1および第2成型型32、33は繰り返し使用することができる。

【0041】上記のように製造されたスペーサアッセンブリ22を用いてSEDを製造する場合、予め、電子放出素子18が設けられているとともに側壁14が接合されたリアプレート10と、蛍光体スクリーン16およびメタルバック17の設けられたフェースプレート12とを用意しておく。そして、スペーサアッセンブリ22をリアプレート10上に位置決めした状態で、このリアプレートおよびフェースプレート12を真空チャンバ内に配置し、真空チャンバ内を真空排気した状態で、側壁14を介してフェースプレート12をリアプレート10に接合する。これにより、スペーサアッセンブリ22を備えたSEDが製造される。

【0042】以上のように構成されたスペーサアッセンブリ22およびSEDの製造方法によれば、複数のスペーサをモールド成形によってグリッド上に一体的に作り込むことが可能となる。

【0043】また、第2成型型のスペーサ形成孔をサンドブラストによって穿孔することにより、アスペクト比の高いスペーサ形成孔を有した成型型を容易に形成することができる。そして、この成型型を用いることにより、複数の微細なスペーサを備えたスペーサアッセンブリおよびSEDを容易に製造でき、製造コスト低減および製造効率の向上を図ることが可能となる。

【0044】更に、グリッドをマスクとしてサンドブラスト処理することにより、グリッドのスペーサ開孔と第2成型型のスペーサ形成孔とを同一パターンに形成することができ、同時に、グリッドと第2成型型とを容易にかつ高い精度で位置合わせすることができる。従って、高い精度でスペーサアッセンブリを製造することが可能となる。

【0045】なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることがなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、スペーサ形成材料は上述したガラスペーストに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。また、スペーサの径や高さ、その他の構成要素の寸法、材質等は必要に応じて適宜選択可能である。

【0046】更に、サンドブラストにより成型型を形成する際、成型型に用いる素板はセラミック板に限らず、必要に応じて適宜選択可能である。また、上述した実施の形態では、サンドブラストにより底有のスペーサ形成

孔を形成する構成としたが、これに限らず、スペーサ形成孔を貫通孔に形成してもよい。更に、第1成型型として、上記と同様にサンドブラストにより形成したものを使用してもよい。この発明は、上述したSEDに限定されることがなく、FED、PDP等の種々の画像表示装置、およびそのスペーサアッセンブリの製造に適用可能である。

【0047】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、スペーサアッセンブリおよびこれを備えた画像表示装置を容易に製造可能なスペーサアッセンブリおよび画像表示装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係る表面伝導型電子放出装置を示す斜視図。

【図2】図1の線A-Aに沿って破断した上記表面伝導型電子放出装置の斜視図。

【図3】上記表面伝導型電子放出装置を拡大して示す断面図。

【図4】上記表面伝導型電子放出装置におけるスペーサアッセンブリの製造に用いるグリッド、第1および第2成型型を示す分解斜視図。

【図5】上記第1成型型の一部を拡大して示す断面図。

【図6】上記第2成型型の製造工程を示す断面図。

【図7】上記スペーサアッセンブリの製造工程をそれぞれ示す断面図。

【図8】上記スペーサアッセンブリの製造工程をそれぞれ示す断面図。

【符号の説明】

- 30 10…リアプレート
- 12…フェースプレート
- 14…側壁
- 15…真空外囲器
- 16…蛍光体スクリーン
- 18…電子放出素子
- 22…スペーサアッセンブリ
- 24…グリッド
- 24a…第1表面
- 24b…第2表面
- 40 26…ビーム通過孔
- 28…スペーサ開孔
- 30a…第1スペーサ
- 30b…第2スペーサ
- 32…第1成型型
- 32a、32b、32c…金属薄板
- 33…第2成型型
- 34…透孔
- 35…スペーサ形成孔
- 37…孔
- 50 39…セラミック板

FIG. 3 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 10 with a base layer 12. On top of 12 is a layer 15 containing regions 16a and 16b. Below 15 is a layer 17 with regions 24a and 24b. A central region 26 is surrounded by a layer 28. The entire structure is enclosed in a frame 30a and 30b. Arrows indicate electrical connections or signals between the regions.

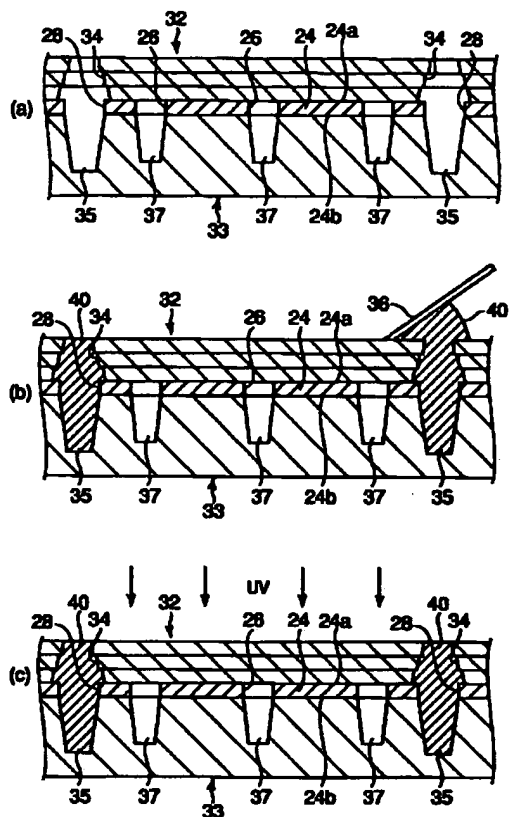
【図5】

Figure 5 is a perspective view of a grid-like structure 32. The structure consists of a 2x2 grid of squares. The top-left square is labeled 34 and is filled with diagonal hatching. The top-right square is labeled 34c. The bottom-left square is labeled 34b. The bottom-right square is labeled 34a. The entire grid is labeled 32. The right edge of the grid is labeled 32c, 32b, and 32a from top to bottom.

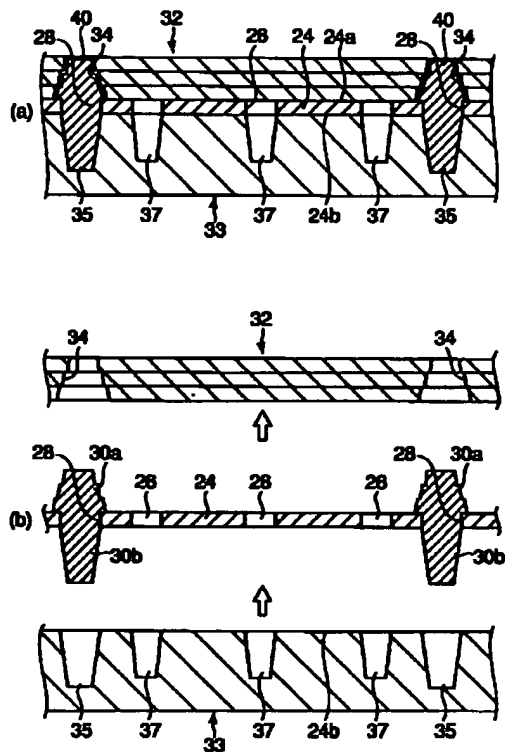
FIG. 6 is a cross-sectional view of a substrate 33 with a patterned layer 24. Three cylindrical components 26 are positioned above the substrate, each emitting a dashed cone of light 28. The substrate has a top surface 33 and a bottom surface 39. The patterned layer 24 contains several rectangular features 35 and 37.

【図6】

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 諭
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
会社東芝深谷工場内

(72)発明者 二階堂 勝
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式
会社東芝深谷工場内

Fターム(参考) 5C012 AA05 BB07
5C032 AA01 CC10
5C036 EE14 EF01 EF06 EF09 EG02
EH26